

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7302950号
(P7302950)

(45)発行日 令和5年7月4日(2023.7.4)

(24)登録日 令和5年6月26日(2023.6.26)

(51)国際特許分類 F I
 B 6 0 W 30/165 (2020.01) B 6 0 W 30/165
 B 6 0 W 30/12 (2020.01) B 6 0 W 30/12
 G 0 8 G 1/16 (2006.01) G 0 8 G 1/16 E

請求項の数 8 (全20頁)

(21)出願番号	特願2018-107540(P2018-107540)	(73)特許権者	000004260 株式会社デンソー
(22)出願日	平成30年6月5日(2018.6.5)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(65)公開番号	特開2019-209837(P2019-209837 A)	(74)代理人	110000028 弁理士法人明成国際特許事務所
(43)公開日	令和1年12月12日(2019.12.12)	(72)発明者	菰口 勇多 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式 会社デンソー内
審査請求日	令和2年12月7日(2020.12.7)	(72)発明者	増井 洋平 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式 会社デンソー内
審判番号	不服2022-17248(P2022-17248/J 1)	(72)発明者	加藤 健次 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式 会社デンソー内
審判請求日	令和4年10月27日(2022.10.27)		合議体

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車両の運転支援制御装置、運転支援システムおよび運転支援制御方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両(500)の運転支援制御装置(100)であって、
 検出された前記車両の走行環境を取得する取得部(103)と、
 少なくとも車線逸脱防止支援を含む運転支援を実行可能な運転支援部を制御する制御部
 であって、交差点(IS)の近傍において、前記運転支援部によって前記車線逸脱防止支
 援の実行中に、取得された前記走行環境を用いて、道路端(RE)に寄っている前方車両
 (M1)が存在し、且つ、前記道路端の側における自車両の近傍に障害物が存在しない場
 合に前記車線逸脱防止支援を解除し、前記前方車両に追隨する運転支援を運転支援部(3
 1)に実行させる制御部(101、P1)と、を備える運転支援制御装置。

10

【請求項2】

請求項1に記載の運転支援制御装置において、
 前記制御部はさらに、前記前方車両が車道外側線(RL)を跨いでおり、且つ、前記道
 路端の側における自車両の近傍に障害物が存在しない場合に前記前方車両に追隨する運転
 支援を運転支援部に実行させる、運転支援制御装置。

【請求項3】

請求項2に記載の運転支援制御装置において、
 前記制御部は、少なくとも前記車道外側線を対象とする車線逸脱防止支援を解除し、前
 記前方車両に追隨する運転支援を前記運転支援部に実行させる、運転支援制御装置。

【請求項4】

20

請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の運転支援制御装置において、

前記制御部は、前記前方車両が横並びに複数存在する場合に前記運転支援を前記運転支援部
に実行させる、運転支援制御装置。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の運転支援制御装置において、

前記制御部は、前記前方車両と車線境界線（DL）または中央線（CL）との距離が予め定められた距離以上の場合に前記運転支援を前記運転支援部に実行させる、運転支援制御装置。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の運転支援制御装置において、

前記制御部は、交差点のレイアウト情報を取得し、前記交差点のレイアウト情報を用いて、交差点近傍であるか否かを決定する、運転支援制御装置。

【請求項 7】

運転支援システム（10）であって、

請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の運転支援制御装置と、

前記走行環境を検出する検出部（20A）と、

前記運転支援部と、を備える運転支援システム。

【請求項 8】

車両の運転支援制御方法であって、

前記車両の走行環境を取得し（S100）、

交差点（IS）の近傍において、運転支援を実行可能な運転支援部による車線逸脱防止支援の実行中に、取得した前記走行環境を用いて、道路端に寄っている前方車両が存在し、且つ、前記道路端の側における自車両の近傍に障害物が存在しない場合に前記車線逸脱防止支援を解除し、前記前方車両に追従する運転支援を前記運転支援部に実行させる（S150）、ことを備える運転支援制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は車両の運転を支援する運転支援技術に関する。

【背景技術】

【0002】

車両の運転支援技術として、自車両が車線境界線や車道外側線を逸脱しないように、あるいは、自車両が車線中央に位置するように走行軌道を制御する車線維持支援技術が提案されている（例えば、引用文献 1、引用文献 2）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2010 - 176194 号公報

特開 2004 - 199286 号公報

【0004】

しかしながら、車線維持支援技術においては、車線境界線や車道外側線を跨がないように自車両の走行状態が制御され、あるいは、車線境界線や車道外側線を跨ぐ条件下では、車線維持支援の実行が解除される。車線境界線や車道外側線を跨がない運転支援の実行時には、車線境界線や車道外側線を跨ぐことにより前方車両を回避して走行を継続可能な条件下においても自車両は停止または車線維持支援が解除されてしまう。また、追従対象となる前方車両が、他車両の円滑な走行のために車線境界線や車道外側線を跨いで停車している場合であっても、自車両の停車位置は車線中央付近となり、後続車両の円滑な走行を妨げてしまう場合がある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

したがって、他車両の円滑な走行を妨げない走行軌道に従い運転支援を実行することが望まれている。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本開示は、以下の態様として実現することが可能である。

【 0 0 0 7 】

第1の態様は、車両の運転支援制御装置を提供する。第1の態様に係る運転支援制御装置は、検出された前記車両の走行環境を取得する取得部と、少なくとも車線逸脱防止支援を含む運転支援を実行可能な運転支援部を制御する制御部であって、交差点(I S)の近傍において、前記運転支援部によって前記車線逸脱防止支援の実行中に、取得された前記走行環境を用いて、道路端に寄っている前方車両が存在し、且つ、前記道路端の側における自車両の近傍に障害物が存在しない場合に前記車線逸脱防止支援を解除し、前記前方車両に追隨する運転支援を運転支援部に実行させる制御部と、を備える。

10

【 0 0 0 8 】

第1の態様に係る運転支援制御装置によれば、他車両の円滑な走行を妨げない走行軌道に従い運転支援を実行することができる。

【 0 0 0 9 】

第2の態様は、車両の運転支援制御方法を提供する。第2の態様に係る運転支援制御方法は、前記車両の走行環境を取得し、交差点(I S)の近傍において、運転支援を実行可能な運転支援部による車線逸脱防止支援の実行中に、取得した前記走行環境を用いて、道路端に寄っている前方車両が存在し、且つ、前記道路端の側における自車両の近傍に障害物が存在しない場合に前記車線逸脱防止支援を解除し、前記前方車両に追隨する運転支援を前記運転支援部に実行させることを備える。

20

【 0 0 1 0 】

第2の態様に係る運転支援制御方法によれば、他車両の円滑な走行を妨げない走行軌道に従い運転支援を実行することができる。なお、本開示は、隊列制御プログラムまたは当該プログラムを記録するコンピュータ読み取り可能記録媒体としても実現可能である。

【 0 0 1 1 】

第3の態様は、車両の運転支援制御装置を提供する。第3の態様に係る運転支援制御装置は、検出された前記車両の走行環境を取得する取得部と、前記走行環境を用いて、自車両が交差点近傍に位置する場合に、自車両を道路端または中央線に寄せて走行または停止させる運転支援を運転支援部実行させる制御部と、を備える。

30

【 0 0 1 2 】

第3の態様に係る運転支援制御装置によれば、他車両の円滑な走行を妨げない走行軌道に従い運転支援を実行することができる。

【 0 0 1 3 】

第4の態様は、車両の運転支援制御装置を提供する。第4の態様に係る運転支援制御装置は、検出された前記車両の走行環境を取得する取得部と、取得された前記走行環境を用いて、前方車両が車道外側線を跨いでおり、前記前方車両が追隨の対象に特定された場合に、少なくとも前記車道外側線を制御対象とする車線逸脱防止支援を抑制し、前記前方車両に追隨する運転支援を運転支援部に実行させる制御部と、を備える。

40

【 0 0 1 4 】

第4の態様に係る運転支援制御装置によれば、他車両の円滑な走行を妨げない走行軌道に従い運転支援を実行することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 5 】

【図1】第1の実施形態に係る運転支援制御装置が搭載された車両の一例を示す説明図。

【図2】第1の実施形態に係る運転支援制御装置の機能的構成を示すブロック図。

【図3】第1の実施形態に係る運転支援制御装置によって実行される運転支援処理の処理

50

フローを示すフローチャート。

【図 4】第 1 の実施形態における自車両と前方車両および対向両との関係を示す説明図。

【図 5】第 2 の実施形態に係る運転支援制御装置によって実行される運転支援処理の処理フローを示すフローチャート。

【図 6】第 2 の実施形態における自車両と前方車両との関係を示す説明図。

【図 7】第 3 の実施形態に係る運転支援制御装置によって実行される運転支援処理の処理フローを示すフローチャート。

【図 8】他の実施形態における自車両の車線変更から右折までの動きを示す説明図。

【図 9】他の実施形態に係る運転支援制御装置によって実行される運転支援処理の処理フローを示すフローチャート。

10

【発明を実施するための形態】

【0016】

本開示に係る車両の運転支援制御装置、運転支援システムおよび運転支援制御方法について、いくつかの実施形態に基づいて以下説明する。

【0017】

第 1 の実施形態：

図 1 に示すように、第 1 の実施形態に係る車両の運転支援制御装置 100 は、車両 500 に搭載されて用いられる。運転支援制御装置 100 は、少なくとも制御部および取得部を備えていれば良く、運転支援システム 10 は、運転支援制御装置 100 に加え、レーダ ECU 21、カメラ ECU 22、回転角センサ 23、車輪速度センサ 24、ヨーレートセンサ 25 および測位センサ 26、運転支援装置 31 を備えている。車両 500 は、車輪 501、制動装置 502、制動ライン 503、ステアリングホイール 504、出力制御装置 505、フロントガラス 510、フロントバンパ 520 およびリアバンパ 521 を備えている。レーダ ECU 21 は、電波を射出し物標からの反射波を検出するミリ波レーダ 211 と接続されており、ミリ波レーダ 211 により取得された反射波を用いて反射点によって物標を表す検出信号を生成し、出力する。カメラ ECU 22 は、単眼のカメラ 221 と接続されており、カメラ 221 によって取得された画像と予め用意されている物標の形状パターンとを用いて画像によって物標を示す検出信号を生成し、出力する。各 ECU 21、22 は、演算部、記憶部および入出力部を備えるマイクロプロセッサである。反射波を検出する検出器としては、ミリ波レーダ 211 の他に、ライダー（LIDAR：レーザーレーダ）や、音波を射出しその反射波を検出する超音波検出器が用いられても良い。対象物を撮像する撮像器としては、単眼のカメラ 221 の他に、2 以上のカメラによって構成されるステレオカメラやマルチカメラが用いられても良い。また、後方カメラ、側方カメラが備えられていても良い。

20

30

【0018】

制動装置 502 は、各車輪 501 に備えられている。各制動装置 502 は、例えば、ディスクブレーキ、ドラムブレーキであり、運転者の制動ペダル操作に応じて制動ライン 503 を介して供給されるブレーキ液圧に応じた制動力で各車輪 501 を制動し、車両 500 の制動を実現する。制動ライン 503 には制動ペダル操作に応じたブレーキ液圧を発生させるブレーキピストンおよびブレーキ液ラインが含まれる。なお、制動ライン 503 としては、ブレーキ液ラインに代えて、制御信号線とし、各制動装置 502 に備えられているアクチュエータを作動させる構成が採用されても良い。

40

【0019】

ステアリングホイール 504 は、ステアリングロッド、操舵機構および転舵軸を含む操舵装置 42 を介して前側の車輪 501 と接続されている。操舵装置 42 には、操舵力を軽減するための操舵力補助装置が備えられていても良い。

【0020】

出力制御装置 505 は、運転者のアクセルペダル操作に応じて、内燃機関 ICE に吸入空気量を調整するためのスロットバルブや供給燃料量を調整するための燃料噴射装置を含む。内燃機関 ICE に代えて電動機が用いられても良く、この場合には、インバータおよ

50

びコンバータを含む出力制御装置が用いられ得る。

【0021】

運転支援装置31は運転支援部であり、制動ライン503に備えられ、アクチュエータ、例えば、電動モータにより制動ペダル操作とは独立して液圧制御が可能な制動支援装置、アクチュエータ、例えば、電動モータにより操舵装置42を駆動可能な操舵支援装置、および出力制御装置505を制御可能な駆動支援装置を含む。運転支援装置31によって、ミリ波レーダ211およびカメラ221による検出結果に応じた制動支援、操舵支援並びに駆動支援が実現される。

【0022】

図2に示すように、運転支援制御装置100は、制御部としての中央処理装置(CPU)101およびメモリ102、取得部としての入出力インタフェース103、並びにバス104を備えている。CPU101、メモリ102および入出力インタフェース103はバス104を介して双方向通信可能に接続されている。メモリ102は、運転支援を実行するための運転支援プログラムP1を不揮発的且つ読み出し専用で格納するメモリ、例えばROMと、CPU101による読み書きが可能なメモリ、例えばRAMとを含んでいる。メモリ102にはさらに、ナビゲーションシステムに用いられ得る地図情報MIを格納する。CPU101はメモリ102に格納されている運転支援プログラムP1を読み書き可能なメモリに展開して実行することによって、道路端に寄っている前方車両に追従する運転支援処理、あるいは、自車両が交差点近傍に位置する場合に自車両を道路端に寄せて走行または停止させる運転支援処理を実行する制御部としての機能を実現する。なお、CPU101は、単体のCPUであっても良く、各プログラムを実行する複数のCPUであっても良く、あるいは、複数のプログラムを同時実行可能なマルチコアタイプのCPUであっても良い。

【0023】

入出力インタフェース103には、レーダECU21、カメラECU22、回転角センサ23、車輪速度センサ24、ヨーレートセンサ25および測位センサ26、並びに運転支援装置31がそれぞれ制御信号線を介して接続されている。レーダECU21、カメラECU22、回転角センサ23、車輪速度センサ24、ヨーレートセンサ25および測位センサ26からは、検出信号が入力される。運転支援装置31に対しては制動レベル、操舵角、要求トルクといった車両の動作状態を指示する制御信号が出力される。したがって、入出力インタフェース103は、各種センサによって検出された自車両の走行状態および自車両の周囲の走行環境を取得するための取得部として機能する。なお、レーダECU21およびミリ波レーダ211、並びにカメラECU22およびカメラ221は走行環境検出装置20Aとして機能する。走行環境は、自車両の周囲、すなわち外界の状態や条件を意味し、例えば、自車両の前後左右における物標の位置、速度、形状および状態といった情報が含まれる。物標としては、例えば、他車両、道路、道路標示および道路標識が含まれる。回転角センサ23、車輪速度センサ24、ヨーレートセンサ25および測位センサ26は走行状態検出装置20Bとして機能する。走行状態は、自車両の内部、すなわち内界の状態を意味し、例えば、車両500の速度、向き並びに回転角速度が含まれる。

【0024】

ミリ波レーダ211はミリ波を射出し、物標によって反射された反射波を受信することによって物標の距離、相対速度および角度を検出するセンサである。本実施形態において、ミリ波レーダ211は、フロントバンパ520の中央および両側面、並びにリアバンパ521の両側面に配置されている。ミリ波レーダ211から出力される未処理の検出信号は、レーダECU21において処理され、物標の1または複数の代表位置を示す点または点列からなる検出信号として運転支援制御装置100に入力される。あるいは、レーダECU21を備えることなく未処理の受信波を示す信号が検出信号としてミリ波レーダ211から運転支援制御装置100に入力されても良い。未処理の受信波が検出信号として用いられる場合には、運転支援制御装置100において物標の位置および距離を特定するための信号処理が実行される。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 5 】

カメラ 2 2 1 は、C C D 等の撮像素子を 1 つ備える撮像装置であり、可視光を受光することによって対象物の外形情報を検出結果である、モノクロまたはカラーの画素データにより構成される画像データとして出力するセンサである。本実施形態において、カメラ 2 2 1 はフロントガラス 5 1 0 の上部中央に配置されている。カメラ 2 2 1 から出力される画像データには、カメラ E C U 2 2 において特徴点抽出処理が実施され、抽出された特徴点が示すパターンと、予め用意されている判別されるべき対象物、すなわち、車両の外形を示す比較パターンとが比較され、抽出パターンと比較パターンとが一致または類似する場合には判別された対象物を含むフレーム画像が生成される。一方、抽出パターンと比較パターンとが一致または類似しない場合、すなわち、非類似の場合にはフレーム画像は生成されない。カメラ E C U 2 2 においては、画像データに複数の対象物が含まれる場合には、判別された各対象物を含む複数のフレーム画像が生成され、検出信号として運転支援制御装置 1 0 0 に入力される。各フレーム画像は画素データにより表され、判別された対象物の位置情報、すなわち、座標情報を含んでいる。検出信号に含まれるフレーム画像数は、カメラ E C U 2 2 と運転支援制御装置 1 0 0 間の帯域幅に依存する。カメラ E C U 2 2 を別途備えることなく、カメラ 2 2 1 によって撮像された未処理の画像データが検出信号として運転支援制御装置 1 0 0 に入力されても良い。この場合には、運転支援制御装置 1 0 0 において判別されるべき対象物の外形パターンを用いた物標の判別が実行されても良い。なお、判別されるべき対象物として車両以外の対象物、例えば、信号機、車線や停止線等の道路標示が望まれる場合には、所望の対象物の外形パターンが用意され、カメラ E C U 2 2 は当該所望の対象物を含むフレーム画像を検出信号として出力しても良い。この場合には、運転支援制御装置 1 0 0 における後段の処理において、処理に適切なフレーム画像が選択的に用いられれば良い。後方カメラが備えられる場合も同様である。

10

20

【 0 0 2 6 】

回転角センサ 2 3 は、ステアリングホイール 5 0 4 の操舵によりステアリンロッドに生じるねじれ量、すなわち、操舵トルク、を検出し、検出信号として電圧値を出力するトルクセンサであり、ステアリングホイール 5 0 4 の操舵角を検出する。本実施形態において、回転角センサ 2 3 は、ステアリングホイール 5 0 4 と操舵機構とを接続するステアリングロッドに備えられている。

【 0 0 2 7 】

車輪速度センサ 2 4 は、車輪 5 0 1 の回転速度を検出するセンサであり、各車輪 5 0 1 に備えられている。車輪速度センサ 2 4 から出力される検出信号は、車輪速度に比例する電圧値または車輪速度に応じた間隔を示すパルス波である。車輪速度センサ 2 4 からの検出信号を用いることによって、車両速度、車両の走行距離等の情報を得ることができる。

30

【 0 0 2 8 】

ヨーレートセンサ 2 5 は、車両 5 0 0 の回転角速度を検出するセンサである。ヨーレートセンサ 2 5 は、例えば、車両の中央部に配置されている。ヨーレートセンサ 2 5 から出力される検出信号は、回転方向と角速度に比例する電圧値であり、車両 5 0 0 において車線変更や右左折を示す電圧値が検出され得る。

【 0 0 2 9 】

測位センサ 2 6 は、例えば、全地球航法衛星システム (G N S S) 受信機、移動体通信送受信機といった、衛星や基地局からの信号を受信し、自車両の位置を測位するためのセンサである。自車両の位置は、自車両の現在位置情報として扱われる。

40

【 0 0 3 0 】

第 1 の実施形態に係る運転支援制御装置 1 0 0 により実行される運転支援処理について説明する。図 3 に示す処理ルーチンは、例えば、車両の制御システムの始動時から停止時まで、または、スタートスイッチがオンされてからスタートスイッチがオフされるまで所定の時間間隔にて繰り返して実行される。本実施形態においては、道路端寄りに前方車両が位置する場合においても追従支援処理が実行される。

【 0 0 3 1 】

50

CPU101は、取得部としての入出力インタフェース103を介して、走行環境検出装置20Aから走行環境を取得し、走行状態検出装置20Bから走行状態を取得する(ステップS100)。CPU101は、取得した走行環境および走行状態を用いて実行する運転支援を設定する(ステップS110)。本実施形態において設定される運転支援の態様には、例えば、制動支援処理、操舵支援処理および駆動支援処理が含まれる。制動支援処理には、対象車両との衝突回避のための緊急制動のための急制動、または車間距離維持のための緩制動が含まれる。操舵支援処理には、対象車両に追従するための追従操舵、レーンキーピングアシスト(LKA)またはレーンキーピング制御といった車線維持支援のための操舵が含まれる。駆動支援処理には、対象車両の速度に合わせて一定の車間を保って追従走行するためのアダプティブクルーズコントロール(ACC)制御、設定された速度を維持するための速度制御、出力トルク制御が含まれる。

10

【0032】

運転支援の設定の一例として、前方車両が存在し、ACC、LKAが作動状態の場合には、走行環境および走行状態を用いて、対象車両と自車両との車間距離を予め定められた一定距離に保つように自車両の速度を制御し、また、車線を維持するように自車両の操舵角を制御する運転支援の指令値が設定される。より具体的には、運転支援装置31に対する要求トルク指令値および操舵角指令値が設定される。この他にも、前方車両や対向車両、あるいは、人との接触や衝突の可能性がある場合には、自車両の速度を低減させるためまたは自車両を停止させるために制動支援の指令値が設定される。なお、車線維持支援は、CPU101が道路上に道路標示としての車線、例えば、車道外側線や車線境界線または中央線を認識できない場合には解除されてもよく、あるいは、道路端から自車両の側部までの距離が予め定められた維持距離、例えば、人や自転車が通行可能な距離、だけ離間するように実行されても良い。

20

【0033】

CPU101は、取得した走行環境を用いて、道路端寄りの前方車両が存在するか否かを判定する(ステップS120)。図4の例では、中央線CLによって自車両M0が存在する自車線と区分されている対向車線において停車または駐車している停止対向車両M5と、車幅方向の車間をとって道路端RE寄りに前方車両M1、M2が存在している。前方車両M1、M2が道路端RE寄りに停車することによって、対向車線を走行する走行対向車両M4が停止対向車両M5を追い越すことが可能となる。前方車両M1、M2はさらに、車道外側線RLを跨いで停車している。CPU101は、例えば、取得した走行環境が示す道路端REと前方車両M1との間の横方向の距離が予め定められた判定値以下の場合に、道路端寄りの前方車両が存在すると判定する。なお、横方向とは道路の幅方向、あるいは、車両の幅方向と一致する。CPU101は、道路端REと前方車両M1との間の幅に加えて、あるいは、代えて、前方車両M1が車道外側線RLを跨いでいることを検出した場合に、道路端寄りの前方車両が存在すると判定しても良い。CPU101は、取得した走行環境が示す車道外側線RLと前方車両M1の横方向の位置が重複している場合に、前方車両M1が車道外側線RLを跨いでいると判定することができる。道路端REは、車道の物理的な端部または境界であり、例えば、縁石やガードレールによって規定され得る。車道外側線RLは、道路端RE側における車両が走行すべき車道の境界を目安として示す区間線の一種であり、道路端RE側における車線を規定する。中央線CLは対向車線側における車両が走行すべき車道の境界を示す区間線の一種であり、対向車線側における車線を規定する。

30

40

【0034】

CPU101は、道路端RE寄りの前方車両M1が存在しないと判定すると(ステップS120:No)、設定された運転支援の指令値を運転支援装置31に送信して運転支援を実行させて(ステップS150)、本処理ルーチンを終了する。すなわち、道路端RE寄りの前方車両M1が存在しない場合には、ステップS110にて設定された運転支援の態様がそのまま実行される。

【0035】

50

CPU101は、道路端RE寄りの前方車両M1が存在すると判定すると(ステップS120:Yes)、検出された走行環境を用いて、前方車両M1が存在する道路端REの側における自車両M0の近傍に障害物が存在するか否かを判定する(ステップS130)。前方車両M1が存在する道路端REの側に向けて自車両M0を走行制御させる場合に、障害物との衝突が回避または抑制されるように道路端REの側における障害物の有無が判定される。具体的には、CPU101は、道路端REの側における自車両M0の横方向および縦方向に規定される領域内に障害物が存在するか否かを判定する。これら障害物には、前方車両M1が存在する道路端REの側における自車両M0の前方に位置するあるいは前方から向かってくる障害物、自車両M0の後方から近接する障害物、自車両M0の側方に位置する障害物が含まれる。本実施形態において障害物には、人、二輪車、その他の路上障害物が含まれ、人や二輪車のパターンマッチングが行われても良く、あるいは、障害物の形状がパターンマッチングに該当しない場合に、何らかの障害物、すなわち、路上障害物の存在の有無が判断されても良い。なお、車道外側線RLを跨いでいるか否かが判定される場合には、道路端REと車道外側線RLとの間に障害物が存在するか否かが判定されても良い。

10

【0036】

CPU101は、道路端REの側における自車両M0の近傍に障害物が存在すると判定すると(ステップS130:Yes)、設定された運転支援の指令値を運転支援装置31に送信して運転支援を実行させて(ステップS150)、本処理ルーチンを終了する。道路端REと前方車両M1との間に障害物が存在する場合には、自車両M0が道路端RE寄りに進行すると、障害物と接触や衝突する可能性があり、前方車両M1に追従する運転支援を実行すべきでないからである。

20

【0037】

CPU101は、道路端REの側における自車両M0の近傍に障害物が存在しないと判定すると(ステップS130:No)、前方車両M1の後方または後部の中央位置を目標位置に設定し(ステップS140)、前方車両M1に追従する追従運転支援を実行する。具体的には、車道外側線RLを用いた車線維持支援または車線逸脱防止支援が実行されている場合には、車線維持支援が解除される。あるいは、車道外側線RLが存在せず道路端REからの維持距離だけ離間するようにして車線維持支援が実行されている場合には、当該維持距離が小さく設定され、あるいは、車線維持支援が解除される。この結果、自車両M0は、車道外側線RLを越えて、あるいは、道路端REに近接して、前方車両M1の後方へ転舵し、道路端RE寄りに進行して前方車両M1に追従する走行軌道に従い走行することや、車道外側線RLを跨いで走行する前方車両M1に合わせて車道外側線RLを跨ぐ追従の運転支援が可能となる。目標位置は、衛星測位航法を利用可能である場合には緯度経度の座標、すなわち、絶対座標あるいはワールド座標を用いることが可能であり、または、前方車両M1の後部幅方向中心と自車両M0の前部幅方向中心との横ずれ量を求め、横ずれ量が0となり、前方車両M1と自車両M0との車間距離が予め定められた距離となるように、道路に平行な水平面内におけるx座標(幅方向)、y座標(進行方向)が用いられても良い。この場合には、自車両M0に対する前方車両M1の相対位置座標、すなわち、ローカル座標が用いられる。

30

40

【0038】

CPU101は、設定された目標位置を用いて運転支援装置31に運転支援を実行させて(ステップS150)、本処理ルーチンを終了する。CPU101は、目標位置に向かって自車両M0が進行するように、すなわち、前方車両M1に追従する走行軌道を取るように、走行環境検出装置20Aおよび走行状態検出装置20B並びに運転支援装置31を用いて、車速、操舵角を制御する。運転支援装置31を制御するパラメータとしては、車速vと回転角速度とが用いられ得る。目標位置、すなわち、目標座標として、緯度経度が設定されている場合には、CPU101は、測位センサ26を介して取得される自車両の経度緯度座標を目標位置に一致させるように運転支援装置31を制御する。CPU101は、操舵支援と共に、前方車両M1が停止している場合には、前方車両M1までの距離

50

、すなわち進行方向の車間が予め定められた距離となるように運転支援装置 31 を介して自車両 M0 を停止させる。自車両 M0 の停止は、ACC 制御として実行されても良く、あるいは、ACC 制御を解除して制動支援として実行されても良い。前方車両 M1 が走行中である場合には、CPU 101 は、前方車両 M1 を追従対象に特定し、操舵支援と共に、ACC 制御によって自車両 M0 を前方車両 M1 に追従させる。

【0039】

以上説明した第 1 の実施形態に係る運転支援制御装置 100 によれば、道路端 RE に寄っている前方車両 M1 が存在し、道路端 RE の側における自車両 M0 の近傍に障害物が存在しない場合に前方車両 M1 に追従する追従運転支援を運転支援装置 31 に実行させることができる。より具体的には、車道外側線 RL を跨いで道路端 RE に寄って進行し、あるいは、車道外側線 RL が存在しない場合にも道路端 RE に寄って進行することが可能となる。この結果、他車両、特に、自車両 M0 の後方車両や対向車線における対向車両 M4 の円滑な走行を妨げない走行軌道 T1 に従い運転支援を実行することができる。これに対して、道路端 RE に近接しない車線維持支援、または、車道外側線 RL と車線境界線または中央線 CL とを用いて車線維持支援を維持し続ける従来の運転支援においては、車線を跨いで道路端 RE に寄ることができず、あるいは、車線の有無にかかわらず道路端 RE に寄ることができず、自車両 M0 は他車両の円滑な走行を阻害する走行軌道 T2 を取っていた。

【0040】

第 1 の実施形態において、ACC 制御の対象としている前方車両 M1 が道路端 RE 寄りに移動した場合には、車線維持支援が解除され、また、前方車両 M1 が車道外側線 RL を跨いで走行する場合には、前方車両 M1 に合わせて車道外側線 RL を跨ぐ ACC 制御が継続される。ACC 制御には、前方車両 M1 の再発進に応じた自車両 M0 の再発進を実行する運転支援が含まれ得る。一方、既に前方車両 M1 が道路端 RE 寄りに存在する場合、すなわち、離間していた前方車両 M1 に自車両 M0 が追い付いた場合には、車線維持支援が解除され、前方車両 M1 を対象とする ACC 制御が開始される。

【0041】

第 1 の実施形態に係る運転支援制御装置 100 による利点は、例えば、車線維持支援および ACC 制御を伴う運転支援が実行されている状態で、自動車専用道路または高速自動車道からインターチェンジにおいて直進車道および右左折車道を介して一般道に合流する場合に享受できる。あるいは、導流帯が存在する道路において、第 1 の実施形態に係る運転支援制御装置 100 による利点を享受することができる。すなわち、導流帯へ進入を許容しない車線維持支援が実行されている場合に、車線維持支援を解除して導流帯への進入を許容することで道路幅を有効に活用して、自車両 M0 の後方車両の円滑な走行を実現することができる。第 1 の実施形態に係る運転支援制御装置 100 による利点は、既述のように、一般道における対向道路において、自車両 M0 の対向車線側に駐車車両が存在する場合にも享受できる。

【0042】

第 2 の実施形態：

第 2 の実施形態においては、前方車両 M1 の存在ではなく、自車両 M0 が交差点近傍に存在することを条件に、前方車両 M1 に追従する運転支援が実行される。なお、第 2 の実施形態に係る運転支援制御装置および運転支援システムの構成は、第 1 の実施形態に係る運転支援制御装置 100 および運転支援システム 10 と同様であるから、同一の符合を付して説明を省略する。

【0043】

第 2 の実施形態に係る運転支援制御装置 100 により実行される運転支援処理について説明する。図 6 に示す処理ルーチンは、例えば、車両の制御システムの始動時から停止時まで、または、スタートスイッチがオンされてからスタートスイッチがオフされるまで所定の時間間隔にて繰り返して実行される。本実施形態においては、自車両が交差点近傍に存在する場合に、自車両を道路端寄りに位置させる運転支援処理が実行される。

【0044】

10

20

30

40

50

CPU101は、取得部としての入出力インタフェース103を介して、走行環境検出装置20Aから走行環境を取得し、走行状態検出装置20Bから走行状態を取得する(ステップS200)。CPU101は、取得した走行環境および走行状態を用いて実行する運転支援を設定する(ステップS210)。本実施形態において設定される運転支援の態様には、第1の実施形態において説明した通りである。

【0045】

CPU101は、取得した走行環境を用いて、自車両の近傍に交差点が存在するか、すなわち、自車両の現在位置が交差点の近傍であるか否かを判定する(ステップS220)。図6の例では、自車両M0は交差点ISに向かって進行している。また、交差点ISの手前の停止線SLにおいて、直進車両M1と右折車両M2とが存在している。前方車両M1は道路端REに寄って停車しており、右折車両M2は停止線SLまで進行して停車することが可能となる。前方車両M1、M2はさらに、車道外側線RLを跨いで停車している。なお、第2の実施形態においては、前方車両M1、M2の存在は条件ではないが、説明を容易にするために図中に記載している。CPU101は、例えば、自車両M0の緯度経度情報と、地図情報MIとを用いて自車両M0の現在位置が交差点ISの近傍であるか否かを判定することができる。CPU101は、また、走行環境検出装置20Aによって得られた自車両M0の前方を示す画像と、交差点レイアウト情報である交差点形状パターンとを用いたパターンマッチングにより自車両M0が交差点ISの近傍に位置していることを判定しても良い。CPU101は、さらに、路車間通信を介して取得した情報を用いて自車両M0が交差点ISの近傍に位置していることを判定しても良い。

10

20

【0046】

CPU101は、自車両M0が交差点ISの近傍に位置していないと判定すると(ステップS220:No)、設定された運転支援の指令値を運転支援装置31に送信して運転支援を実行させて(ステップS260)、本処理ルーチンを終了する。すなわち、自車両M0の現在位置が交差点ISの近傍に位置していない場合には、ステップS210にて設定された運転支援の態様がそのまま実行される。

【0047】

CPU101は、自車両M0が交差点ISの近傍に位置していると判定すると(ステップS220:Yes)、自車両M0の進行方向の車線幅が十分であるか否かを判定する(ステップS230)。車線幅とは、車道外側線RLと中央線(センターライン)CLとの間の距離、または、道路端REと中央線CLとの間の距離である。また、車線幅が十分とは、車両2台分の幅よりも長い車線幅であることを意味し、車両が2台並んで停車できることを意味する。CPU101は、前方道路が十分な車線幅を有していないと判定すると(ステップS230:No)、ステップS260に移行し、設定された運転支援の指令値を運転支援装置31に送信して運転支援を実行させて、本処理ルーチンを終了する。交差点IS手前の道路の車線幅が十分でない場合には、車両が2台横方向に並ぶことができないため、自車両M0を道路端RE寄りに進行させても後続車両は進行できないからである。

30

【0048】

CPU101は、前方道路が十分な車線幅を有していると判定すると(ステップS230:Yes)、検出された走行環境を用いて、道路端REの側における自車両M0の近傍に障害物が存在するか否かを判定する(ステップS240)。具体的には、CPU101は、道路端REから所定距離の領域内における自車両M0の近傍に障害物が存在するか否かを判定する。あるいは、CPU101は、道路端REと車道外側線RLとの間の領域内における自車両M0の近傍に障害物が存在するか否かを判定しても良い。前方車両M1が存在し、前方車両M1が車道外側線RLを跨いでいるか否かが判定される場合には、道路端REと車道外側線RLとの間の領域内における自車両M0の近傍に障害物が存在するか否かが判定されても良い。

40

【0049】

CPU101は、道路端REの側における自車両M0の近傍に障害物が存在すると判定すると(ステップS240:Yes)、設定された運転支援の指令値を運転支援装置31

50

に送信して運転支援を実行させて（ステップS260）、本処理ルーチンを終了する。道路端REの側における自車両M0の近傍に障害物が存在する場合には、自車両M0が道路端RE寄りに進行すると、道路端RE側における自車両M0の横方向または前後方向における障害物と接触や衝突する可能性があり、自車両M0を道路端REに寄せる運転支援を実行すべきでないからである。

【0050】

CPU101は、道路端REの側における自車両M0の近傍に障害物が存在しないと判定すると（ステップS240：No）、道路端RE寄りの位置を目標位置に設定し（ステップS250）、自車両M0を道路端REに寄せる運転支援を実行する。具体的には、車道外側線RLを用いた車線維持支援が実行されている場合には、車線維持支援が解除される。あるいは、車道外側線RLが存在せず道路端REからの維持距離だけ離間するようにして車線維持支援が実行されている場合には、当該維持距離が小さく設定され、あるいは、車線維持支援が解除される。この結果、自車両M0は、車道外側線RLを越えて、道路端REに近接して走行すること、あるいは、車道外側線RLが存在しない場合には道路端REに近接して走行することが可能となる。目標位置には、衛星測位航法を利用可能である場合には、進行する道路において自車両M0が道路端RE寄りに位置する際に目標とすべき緯度経度の座標、すなわち、絶対座標あるいはワールド座標を用いることが可能である。または、車両を道路端RE寄りに位置させるために道路端REから予め定められた距離だけ離間した位置を示す目標点と自車両M0の前部幅方向中心との横ずれ量を求め、横ずれ量が0となり、停止線SLと自車両M0との車間距離が予め定められた距離となるように、道路に平行な水平面内におけるx座標（幅方向）、y座標（進行方向）が用いられても良い。この場合には、自車両M0に対する目標点の相対位置座標、すなわち、ローカル座標が用いられる。

【0051】

CPU101は、設定された目標位置を用いて運転支援装置31に運転支援を実行させて（ステップS260）、本処理ルーチンを終了する。CPU101は、目標位置に向かって自車両M0が進行するように、すなわち、道路端REに近接し、沿う走行軌道を取るように、走行環境検出装置20Aおよび走行状態検出装置20B並びに運転支援装置31を用いて、車速、操舵角を制御する。具体的な処理については第1の実施形態においては説明済みであるから同一の処理内容については説明を省略する。CPU101は、操舵支援と共に、前方信号機が赤（停止）を示す場合には、停止線SLにて停止するように運転支援装置31を介して自車両M0を停止させる。自車両M0の停止は制動支援として実行される。前方信号機が青（進行可）を示す場合には、CPU101は、操舵支援と共に、自車において設定された走行速度を維持するクルーズコントロール（CC）制御によって自車両M0を道路端REに寄せ、道路端REに沿って走行させる。

【0052】

以上説明した第2の実施形態に係る運転支援制御装置100によれば、自車両M0が交差点の近傍に位置し、道路端REの側における自車両M0の近傍に障害物が存在しない場合に自車両M0を道路端RE寄りに進行させる運転支援を運転支援装置31に実行させることができる。したがって、他車両、特に、自車両M0の後方車両の円滑な走行を妨げない走行軌道T1に従い運転支援を実行することができる。これに対して、車線維持支援を維持し続ける従来の運転支援においては、自車両M0は他車両の円滑な走行を阻害する走行軌道T2を取っていた。

【0053】

上記の第2の実施形態に係る運転支援制御装置100においては、交差点近傍において自車両M0を道路端RE寄りに進行させる運転支援が実行されているが、交差点近傍において中央線CL寄りに進行させる運転支援が実行されても良い。すなわち、交差点ISを右折する車両は、直進後続車両の進行を妨げないために、道路幅が狭い交差点近傍においては中央線CL寄りを走行することが望まれる。この場合、道路端REに代えて中央線CLを基準として上記の運転支援処理が実行されれば良い。また、車道外側線RLを跨ぐ運

10

20

30

40

50

転支援に代えて、導流帯を跨ぐ運転支援が許容されて良い。中央線CL寄りの運転支援においては、道路端REに障害物が存在するか否かの判定(ステップS240)に対応する、中央線CLに障害物が存在するか否かの判定は省略されても良い。中央線CL付近に人や自転車が存在することは一般的でないからである。

【0054】

上記第2の実施形態において、前方道路が十分な車線幅を有しているか否かの判定(ステップS230)は省略されても良い。交差点IS手前の道路の車線幅が十分でない場合、自車両M0を道路端RE寄りに進行させても後続車両は進行できない可能性はあるが、自車両M0を道路端寄りに進行させることにより、例えば、後続車両の前方視界を確保することができるといった利点はあるからである。

10

【0055】

第3の実施形態：

第1の実施形態に係る運転支援制御装置100によって実行される運転支援処理は、更に、図7に示す第3の実施形態における運転支援処理として実行され得る。なお、第3の実施形態における運転支援処理は第1の実施形態における運転支援処理に対して、前方車両を対象とする追従運転支援を実行するか否かの判定条件が付加されている。また、第1の実施形態における処理ステップと同様の処理ステップに対しては同一の符合を付して説明を省略する。図7に示す処理ルーチンは、例えば、車両の制御システムの始動時から停止時まで、または、スタートスイッチがオンされてからスタートスイッチがオフされるまで所定の時間間隔にて繰り返して実行される。自車両と前方車両との位置関係については、図4および図6を参照して説明する。

20

【0056】

CPU101は、ステップS100、S110を実行し、取得した走行環境を用いて、道路端RE寄りの前方車両M1(図4、図6)または中央線CL寄りの前方車両M3(図6)が存在するか否かを判定する(ステップS122)。道路端RE寄りの前方車両の判定手法は第1の実施形態において説明済みである。中央線CL寄りの前方車両の判定手法は、例えば、取得した走行環境が示す中央線CLと前方車両M3との間の横方向の距離が予め定められた判定値以下の場合に、中央線CL寄りまたは中央線CLを跨ぐ前方車両が存在すると判定する。CPU101は、道路端RE寄りの前方車両M1または中央線CL寄りの前方車両M3が存在しないと判定すると(ステップS122:No)、ステップS150に移行して、ステップS110にて設定された運転支援処理を実行して本処理ルーチンを終了する。この場合には、自車両M0を道路端RE寄りまたは中央線CLよりに進行させなくとも、自車両M0が後続車両の進行を妨げることはないからである。

30

【0057】

CPU101は、道路端RE寄りの前方車両M1または中央線CL寄りの前方車両M3が存在すると判定すると(ステップS122:Yes)、道路端REと前方車両M1との間に障害物が存在するか否かを判定する(ステップS130)。CPU101は、道路端REと前方車両M1との間に障害物が存在すると判定すると(ステップS130:Yes)、ステップS150に移行して、ステップS110にて設定された運転支援処理を実行して本処理ルーチンを終了する。

40

【0058】

CPU101は、道路端REと前方車両M1との間に障害物が存在しないと判定すると(ステップS130:No)、中央線CLの前方は自車線であるか否かを判定する(ステップS132)。すなわち、中央線CL寄りの前方車両M3の前方が自車線であるか否かが判定される。例えば、道幅が広がる場合には、中央線CLの前方は増加した自車線である。また、交差点手前には、右折車線が存在しており、この場合には、右折車線に差し掛かる前の中央線CLの前方は自車線、すなわち、右折車線である。一方、道幅が狭まる場合や、右折車線が存在しない場合には、中央線CLの前方は対向車線となったり、中央線CLを跨ぐ場合には、対向車線にはみ出して走行または停車することになる。中央線CLの前方は自車線であるか否かは、走行環境検出装置20Aによって検出された中央線CL

50

の延伸形状を用いて判定されても良く、あるいは、自車両の位置情報と地図情報 M I とを用いて特定される道路の形状に基づいて判定されても良い。

【 0 0 5 9 】

C P U 1 0 1 は、中央線 C L の前方が自車線でない判定すると (ステップ S 1 3 2 : N o)、ステップ S 1 5 0 に移行して、ステップ S 1 1 0 にて設定された運転支援処理を実行して本処理ルーチンを終了する。C P U 1 0 1 は、中央線 C L の前方が自車線であると判定すると (ステップ S 1 3 2 : Y e s)、前方に交差点 I S が存在するか否かを判定する (ステップ S 1 3 4)。自車両 M 0 が交差点 I S の近傍に位置するか否かの判定手法は第 2 の実施形態において説明済みである。

【 0 0 6 0 】

C P U 1 0 1 は、前方に交差点 I S が存在しないと判定すると (ステップ S 1 3 4 : N o)、ステップ S 1 5 0 に移行して、ステップ S 1 1 0 にて設定された運転支援処理を実行して本処理ルーチンを終了する。この場合には、後続車両は直進車両であり、右折車線に進行することなく、道路端 R E 寄りまたは中央線 C L より自車両 M 0 を進行させなくても後続車両の円滑な走行を妨げないからである。

【 0 0 6 1 】

C P U 1 0 1 は、前方に交差点 I S が存在すると判定すると (ステップ S 1 3 4 : Y e s)、前方車両は複数であるか否か、すなわち、1 台であるか否かを判定する (ステップ S 1 3 6)。前方車両が複数であるか否かは、走行環境検出装置 2 0 A によって検出された前方車両数を用いて判定することができる。具体的には、カメラ E C U 2 2 によるパターンマッチングの結果、検出された前方車両数を計数することによって判定することができる。C P U 1 0 1 は、前方車両は複数でない判定すると (ステップ S 1 3 6 : N o)、ステップ S 1 5 0 に移行して、ステップ S 1 1 0 にて設定された運転支援処理を実行して本処理ルーチンを終了する。例えば、右折車線を含む複数の車線が存在し、各車線に前方車両 M 1、M 2 が存在する場合には、前方車両 M 1 に対する追従運転支援の実行により右折車線に進行する後続車両の進行の妨げを防止または抑制することができる。あるいは、一車線内に複数の前方車両が並んで存在する場合には、自車両 M 0 の進行位置が後続車両の進行に影響を与えやすく、前方車両 M 1 に追従する追従運転支援による利益をより享受できるからである。一方で、前方車両が複数存在しない場合には、自車両 M 0 が道路端 R E 寄りに進行したとしても後続車両は進行できないことを意味しており、前方車両 M 1 を対象とする追従運転支援を実行する利点は低い、ない。

【 0 0 6 2 】

C P U 1 0 1 は、前方車両は複数であると判定すると (ステップ S 1 3 6 : Y e s)、前方車両 M 1 の側方に後続車両が進入できるスペースが存在するか否かを判定する (ステップ S 1 3 8)。具体的には、前方車両 M 1 と車線境界線または中央線 C L との間の距離が予め定められた距離、例えば、車両 1 台分の幅、よりも大きいかが判定される。C P U 1 0 1 は、進入できるスペースが存在しないと判定すると (ステップ S 1 3 8 : N o)、ステップ S 1 5 0 に移行して、ステップ S 1 1 0 にて設定された運転支援処理を実行して本処理ルーチンを終了する。前方車両 M 1 の側方に後続車両が進入できるスペースが存在しない場合には、車両が 2 台横方向に並ぶことができないため、自車両 M 0 を道路端 R E 寄りに進行させても後続車両は進行できないからである。

【 0 0 6 3 】

C P U 1 0 1 は、進入できるスペースが存在すると判定すると (ステップ S 1 3 8 : Y e s)、前方車両 M 1 の後方を目標位置に設定し (ステップ S 1 4 0)、運転支援処理を実行して (ステップ S 1 5 0)、本処理ルーチンを終了する。前方車両 M 1 の後方を目標位置に設定する具体的手法および運転支援処理については、第 1 の実施形態において説明済みである。

【 0 0 6 4 】

以上説明した第 3 の実施形態に係る運転支援制御装置 1 0 0 によれば、第 1 の実施形態における条件に加えて、前方車両 M 1 に追従する追従運転支援を運転支援装置 3 1 に実行

10

20

30

40

50

させる条件が判断される。したがって、より適切な条件下において、自車両 M 0 の後方車両や対向車線における対向車両 M 4 の円滑な走行を妨げない運転支援を実行することができる。

【 0 0 6 5 】

第 3 の実施形態において、上記した条件の他に、測位センサ 2 6 および地図情報 M I によって自車位置が特定できる場合、方向指示器操作によって自車両の走行軌道が予測できる場合に、前方車両 M 1 に追従する追従運転支援が実行されても良い。これらの場合には、自車両 M 0 の走行軌道をより精度良く推定することができる。また、前方車両として一車線内、すなわち、車道外側線 R L と中央線 C L との間に、2 台の車両が並んで存在する場合に、前方車両 M 1 に追従する追従運転支援が実行されても良い。

10

【 0 0 6 6 】

その他の実施形態：

(1) 運転支援の態様として、自車両の車線変更が連続するとき、あるいは、自車両が車線変更が続いて右左折する場合における運転支援処理の円滑化が図られても良い。例えば、図 8 に示す例では、右折のために、車線境界線 D L を越えて第 1 車線 L N 1 から第 2 車線 L N 2 への車線変更を行い、交差点 I S を右折する自車両 M 0 が例示されている。第 1 車線 L N 1 を走行中の自車両 M 0 の運転者が第 1 車線 L N 1 から第 2 車線 L N 2 への車線変更する際に、方向指示器操作を行うと、車線変更支援が実行される。車線変更支援は、方向指示器操作をトリガとして、操舵支援によって自車両 M 0 を第 1 車線 L N 1 から第 2 車線 L N 2 へ転舵させる運転支援処理、並びに第 2 車線 L N 2 における自車両 M 0 の後方に後続車両が存在する場合に、例えば、報知音や報知表示によって運転者に注意を促すと共に、後続車両との接触や衝突の可能性が高い場合に、第 2 車線 L N 2 へ車線変更させないように、すなわち、自車両 M 0 が第 1 車線 L N 1 に留まるように操舵支援を行う運転支援処理である。方向指示器操作と共に自車両 M 0 が交差点 I S に近づくと右折支援処理が運転支援処理として実行される。右折支援処理は、対向車線を対向直進してくる対向車両との衝突回避・抑制、右折完了後における歩行者や自転車との衝突回避・抑制を実現するために実行される制動支援および操舵支援を含む運転支援処理である。

20

【 0 0 6 7 】

従来は、車線変更に伴う方向指示器操作によって車線変更支援が実行され、車線変更が完了すると運転支援が解除され、右折のための方向指示器操作によって右折支援処理が実行されていた。したがって、少なくとも 2 度の方向指示器操作が実行されなければならない、運転者が右折の意思をもって車線変更を行った場合であっても、右折前の方向指示器操作を行わない場合に、右折支援処理を実行することができなかった。運転者は、車線変更時に行った方向指示器操作が右折時にまで有効に実行され続けると判断することがある。加えて、車線変更時の方向指示器操作として、軽い方向指示器操作によって 3 ~ 4 回の方向指示器の点滅が実行される機能が実装されつつあり、この場合、運転者は右折時まで方向指示器操作が継続されると判断することがある。これらの場合、右折支援処理が実行されないという問題がある。また、車線変更から右折までの一連の流れの中で、運転支援処理の実行のために、2 度の方向指示器操作が求められることは、運転者にとって煩雑であると感じられる場合がある。

30

40

【 0 0 6 8 】

そこで、本実施形態においては、走行環境検出装置 2 0 A によって検出された走行環境を用いて、運転支援制御装置 1 0 0 が右折を前提とする車線変更であると判定した場合には、車線変更時における一度の方向指示器操作をトリガとして、車線変更支援および右折支援処理の両方を実行する。本実施形態に係る運転支援制御装置 1 0 0 によって実行される運転支援処理について図 8 および図 9 を参照して説明する。図 9 に示す処理ルーチンは、例えば、車両の制御システムの始動時から停止時まで、または、スタートスイッチがオンされてからスタートスイッチがオフされるまで所定の時間間隔にて繰り返して実行される。

【 0 0 6 9 】

50

C P U 1 0 1 は、取得部としての入出力インタフェース 1 0 3 を介して、走行環境検出装置 2 0 A から走行環境を取得し、走行状態検出装置 2 0 B から走行状態を取得する（ステップ S 3 0 0）。C P U 1 0 1 は、取得した走行状態、具体的には、方向指示器スイッチからの操作信号を用いて方向指示器操作がなされたか否かを判定する（ステップ S 3 1 0）。C P U 1 0 1 は、方向指示器操作がなされていない場合（ステップ S 3 1 0 : N o）、本処理ルーチンを終了する。

【 0 0 7 0 】

C P U 1 0 1 は、方向指示器操作がなされた場合（ステップ S 3 1 0 : Y e s）、車線変更支援処理を実行し（ステップ S 3 2 0）、自車両 M 0 の現在位置が交差点 I S の近傍であるか否かを判定する（ステップ S 3 3 0）。車線変更支援処理としては、上述した運転支援処理が実行される。自車両 M 0 が交差点 I S の近傍であるか否かの判定は、第 2 の実施形態において説明した手法で実行される。C P U 1 0 1 は、自車両 M 0 の現在位置が交差点 I S の近傍でないと判定すると（ステップ S 3 3 0 : N o）、本処理ルーチンを終了する。

10

【 0 0 7 1 】

C P U 1 0 1 は、自車両 M 0 の現在位置が交差点 I S の近傍であると判定すると（ステップ S 3 3 0 : Y e s）、自車両 M 0 が右折するか否か、すなわち、車線変更が右折を前提としているか否かを予測判定する（ステップ S 3 4 0）。右折を前提とする車線変更であることは、例えば、自車両 M 0 の位置情報と地図情報 M I とを用いて自車両 M 0 が右折車線 L N 2 へ車線変更を行っている場合、車線変更先の道路標示が右折車線を示している場合、あるいは、道路標識が右折車線の存在を示しており自車両 M 0 が中央線 C L 寄りの車線に車線変更する場合、に判定することができる。この他にも路車間通信装置からの情報や、前方車両の方向指示器の点滅等を用いて右折を前提とする車線変更であることが判定され得る。C P U 1 0 1 は、自車両 M 0 が右折しないと予測すると（ステップ S 3 4 0 : N o）、本処理ルーチンを終了する。

20

【 0 0 7 2 】

C P U 1 0 1 は、自車両 M 0 が右折すると予測すると（ステップ S 3 4 0 : Y e s）、右折支援処理を実行して（ステップ S 3 5 0）、本処理ルーチンを終了する。右折支援処理としては、上述した運転支援処理が実行される。本実施形態によれば、車線変更時における 1 回の方向指示器操作によって車線変更支援および右折支援処理がシームレスに実行される。なお、走行環境検出装置 2 0 A によって検出された走行環境を用いて、C P U 1 0 1 が右折を前提とする車線変更であると判定した場合には、C P U 1 0 1 は、右折完了まで車線変更時における方向指示器操作をトリガとする方向指示器の点滅を維持しても良い。この場合には、周囲の車両に対して自車両 M 0 が車線変更から右折すること示すことができる。

30

【 0 0 7 3 】

(2) 上記各実施形態における右折は、左側通行の場合における対向車線を横切る転舵を意味しており、右側通行の場合には左折を意味する。

【 0 0 7 4 】

(3) 上記第 1 および第 3 の実施形態において、運転支援制御装置 1 0 0 は、前方車両 M 1 が駐車車両である場合には、追従運転支援を実行しない。この場合には、駐車車両の後方に進行することにより自車両 M 0 の円滑な走行が妨げられるからである。なお、前方車両 M 1 が駐車車両であるか、停車車両であるかは、例えば、制動灯または方向指示器によって判定することが可能である。すなわち、制動灯が点灯している場合や、方向指示器がハザード点滅している場合には、停車車両であると判定することが可能である。あるいは、前方車両 M 1 の走行履歴を記録しておき、停車時間が判定時間よりも長い場合には駐車車両であると判定することが可能である。判定時間は、例えば、信号機の点灯周期または点灯周期 + の時間である。

40

【 0 0 7 5 】

(4) 上記第 1 および第 3 の実施形態において、複数の前方車両 M 1、M 2 が横並びで存

50

在する場合には、最も道路端 R E 寄りの前方車両であって良く、あるいは、自車両 M 0 が右折する場合には、最も中央線 C L 寄りの前方車両であって良い。

【 0 0 7 6 】

(5) 上記実施形態においては、 C P U 1 0 1 が運転支援プログラム P 1 を実行することによってソフトウェア的に隊列制御が実現されているが、予めプログラムされた集積回路またはディスクリート回路によってハードウェア的に実現されても良い。

【 0 0 7 7 】

以上、実施形態、変形例に基づき本開示について説明してきたが、上記した発明の実施の形態は、本開示の理解を容易にするためのものであり、本開示を限定するものではない。本開示は、その趣旨並びに特許請求の範囲を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に、本開示にはその等価物が含まれる。たとえば、発明の概要の欄に記載した各形態中の技術的特徴に対応する実施形態、変形例中の技術的特徴は、上述の課題の一部又は全部を解決するために、あるいは、上述の効果の一部又は全部を達成するために、適宜、差し替えや、組み合わせを行うことが可能である。また、その技術的特徴が本明細書中に必須なものとして説明されていなければ、適宜、削除することが可能である。例えば、上記第 1 の態様に係る車両の運転支援制御装置を適用例 1 とし、

適用例 2 : 適用例 1 に記載の運転支援制御装置において、

前記制御部はさらに、前記前方車両が車道外側線を跨いでおり、且つ、前記道路端の側における自車両の近傍に障害物が存在しない場合に前記前方車両に追従する運転支援を運転支援部に実行させる、運転支援制御装置。

適用例 3 : 適用例 2 に記載の運転支援制御装置において、

前記制御部は、少なくとも前記車道外側線を対象とする車線逸脱防止支援を解除し、前記前方車両に追従する運転支援を前記運転支援部に実行させる、運転支援制御装置。

適用例 4 : 適用例 1 から 3 のいずれか一項に記載の運転支援制御装置において、

前記制御部は、前記前方車両が複数存在する場合に前記運転支援を前記運転支援部に実行させる、運転支援制御装置。

適用例 5 : 適用例 1 から 4 のいずれか一項に記載の運転支援制御装置において、

前記制御部は、前記前方車両と車線境界線または中央線との距離が予め定められた距離以上の場合に前記運転支援を前記運転支援部に実行させる、運転支援制御装置。

適用例 6 : 適用例 1 から 5 のいずれか一項に記載の運転支援制御装置において、

前記制御部は、交差点の近傍において前記運転支援を前記運転支援部に実行させる、運転支援制御装置。

適用例 7 : 適用例 6 に記載の運転支援制御装置において、

前記制御部は、交差点のレイアウト情報を取得し、前記交差点のレイアウト情報を用いて、交差点近傍であるか否かを決定する、運転支援制御装置。

適用例 8 : 運転支援システムであって、

適用例 1 から 7 のいずれか一項に記載の運転支援制御装置と、

前記走行環境を検出する検出部と、

前記運転支援部と、を備える運転支援システム。

上記第 4 の態様に係る車両の運転支援制御装置を適用例 1 0 とし

適用例 1 1 : 適用例 1 0 に記載の運転支援制御装置において、前記制御部は、前記前方車両に合わせて車道外側線を跨いで前記前方車両に追従する運転支援を前記運転支援部に実行させる、運転支援制御装置。

とすることができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 8 】

1 0 ... 運転支援システム、 1 0 0 ... 運転支援制御装置、 5 0 0 ... 車両、 1 0 1 ... C P U 、 1 0 2 ... メモリ、 1 0 3 ... 入出力インタフェース、 1 0 4 ... バス、 P 1 ... 運転支援プログラム、 3 1 ... 運転支援装置、 2 0 A ... 走行環境検出装置、 2 0 B ... 走行状態検出装置。

10

20

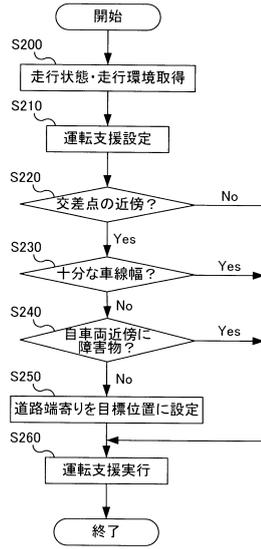
30

40

50

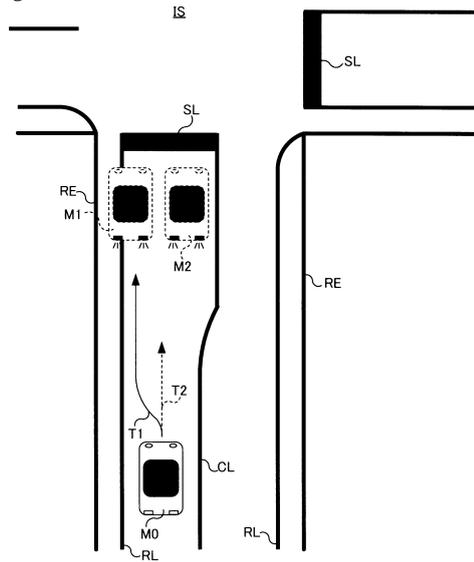
【図5】

Fig.5



【図6】

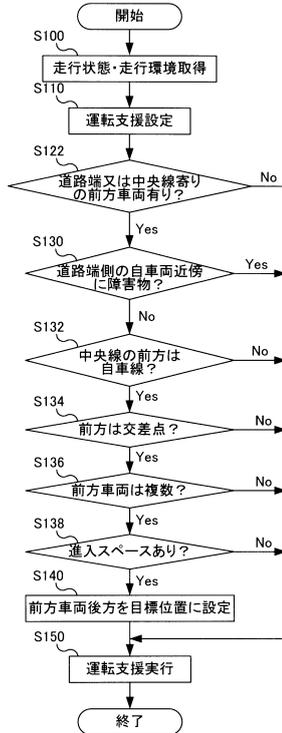
Fig.6



10

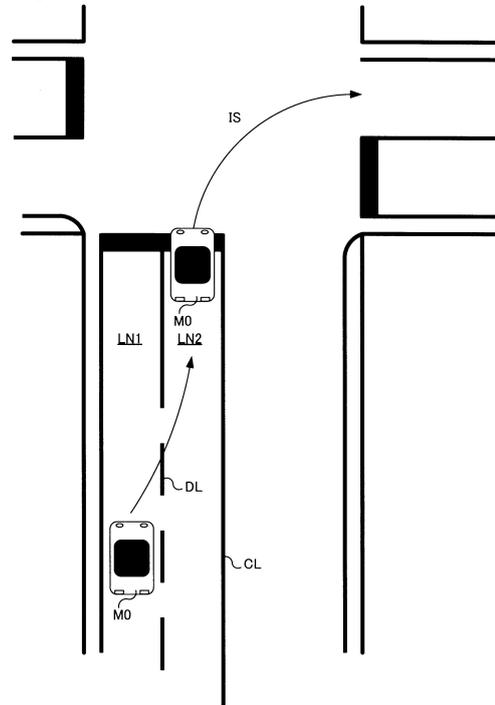
【図7】

Fig.7



【図8】

Fig.8



20

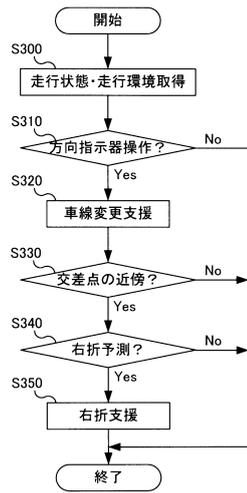
30

40

50

【 図 9 】

Fig.9



10

20

30

40

50

フロントページの続き

審判長 河端 賢

審判官 水野 治彦

審判官 倉橋 紀夫

- (56)参考文献 特開 2 0 1 0 - 2 3 7 7 9 2 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 4 4 4 3 2 (J P , A)
特開 2 0 1 6 - 1 8 2 9 4 5 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 1 4 9 8 6 0 (J P , A)
再公表特許第 2 0 1 7 / 9 8 9 8 (J P , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
B60W30/165
B60W30/12
G08G1/16